

環境を利用しない単一ハンドによる軸状部品の ピッキング・姿勢変更・位置決めの実現手法の確立

60200124 山口 哲也

発表日 2019 年 10 月 24 日

1 突起あり指について

1.1 ピボット操作を行うには突起を用いる他にどのようなものがあり、なぜ突起を用いることにしたのか

ピボット操作を実現する機構として、Fig. 1 に示すような指先にベアリングを取り付けた機構を用いてピボット操作を実現しているもの [1] がある。このような機構を用いるには、指先にベアリングを取り付ける必要があり、機構が複雑になってしまう。

また、Fig. 2 に示すように、突起を用いてピボット操作を実現しているもの [2] もあり、突起を用いる方が比較的簡単な機構でピボット操作を実現できるため、本研究では突起を用いている。



Fig. 1 Robotics hand with bearings [1]



Fig. 2 Robotics hand with protuberances [2]

1.2 突起あり指で姿勢変更する際に、把持点がずれる事はあるのか

姿勢変更を行う際、把持点がずれることは起こり得るが、これまでの実機実験では姿勢変更を行う際に把持点がずれるという事象は確認できていない。

1.3 突起部分はどんな素材を使っているのか、突起部分込みでの位置決めはできないのか

突起あり指には、ゴム製（ハネナイト GP-35L）の半球形の突起部を取り付けている。ゴム部分は負荷がかかると変形するため、ゴムの変形の度合いによっては、把持をした際の目標とする部品の位置・姿勢がずれてしまう恐れがあるため、突起部分込みでの位置決めはできない。

2 操作戦略について

2.1 ピボット操作を行った後、ハンドの反転操作を行い、突起あり指二本を回転させるときに突起なし指二本で把持を行うことになるが、対象部品が落下してしまうことはないのか

Fig. 3 は Fig. 4 の (j) の状況を真上からみた図である。ただし、Fig. 4 の (j) の状況のように、対象部品は傾いておらず、作業台面に対して直立しているものとする。

Fig. 3 中の a は突起あり指と突起なし指の中心からの距離を表しており、これが同図中の対象部品の直径 ϕ を超えないように指の位置制御を行うことにより、対象部品が落下しないような仕組みになっているため、突起なし指二本で把持を行っている際に対象部品が落下することはない。

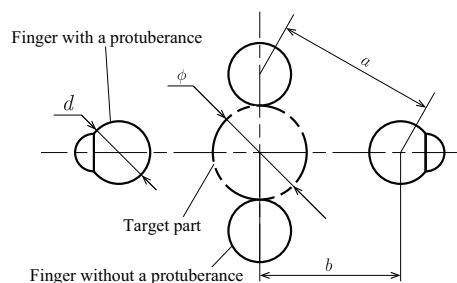


Fig. 3 Distance between the fingers

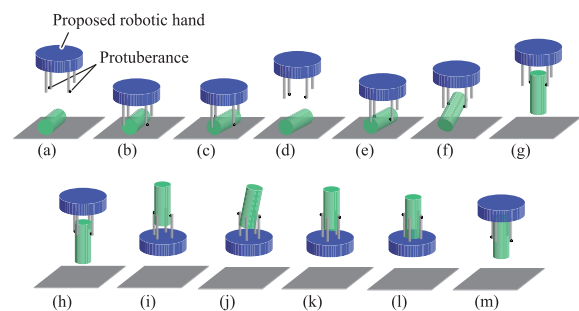


Fig. 4 Proposed robotic hand and manipulation strategy

2.2 一連の操作を行うのにかかる時間はどれぐらいかかるのか

突起あり指の能動回転機構を有するロボットハンドが完成しておらず、一連の操作を通しての実験ができていないため、一連の操作を行うのにかかる時間は計れていない。しかし、初期位置・姿勢の不確定性の吸収とピボット操作による姿勢変更と位置決めを分けての実験は行っており、それらの動作時間の合計は 137[s] であった。この操作時間に突起あり指の回転動作時間が加わるため、今後、製作したロボットハンドで実験を行い、一連の操作を行う時間を計る予定である。

2.3 環境を利用しないとはどういう観点で言っているのか

作業台面などの環境に仮置きを利用することなくピッキング・姿勢変更・位置決めを実現するという観点で環境を利用しないと表現している。しかし、環境を利用しないという表現は伝わりにくいため、今後は「環境に仮置きしない単一のハンドによる軸状部品のピッキング・姿勢変更・位置決めの実現手法の確立」という題名に変更することを考えている。

参考文献

- [1] 寺崎肇, 長谷川勉: “指先に回転機構を有する平行 2 指ハンドによる知的物体操作のための動作計画”, 日本ロボット学会誌 vol. 13, no. 7, pp. 1044–1052, 1995.
- [2] N. Chavan-Dafle, M. T. Mason, H. Staab, G. Rossano and A. Rodriguez : “A Two-Phase Gripper to Reorient and Grasp,” Proc. of the 2015 IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, pp. 1249–1255, 2015.